



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 195 18 135 C 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 04 Q 1/20
H 04 L 29/06
H 04 M 1/24
// G06F 11/22

②1 Aktenzeichen: 195 18 135.2-31
②2 Anmeldetag: 17. 5. 95
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 7. 96

DE 195 18 135 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

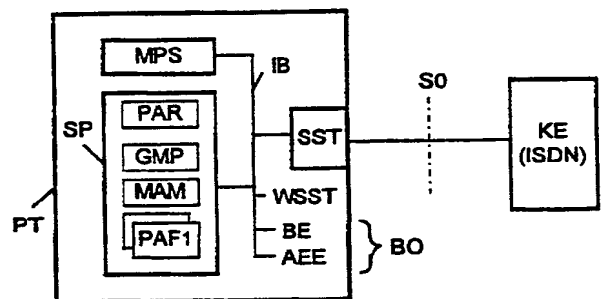
⑦3 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Brandes, Bernd, Dipl.-Ing., 12103 Berlin, DE;
Marcinkowski, Carsten, Dipl.-Math., 10789 Berlin, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 39 12 230 C1

⑤4 Verfahren zum Bilden von Prüfablaufprozeduren in einer Protokolltesteinrichtung

⑤7 Mit Hilfe einer Prüfablafroutine (PAR) werden Meldungspare (MP) aus einer Gruppe (GMP) von gespeicherten Meldungsparen (MP) sukzessive an der Bedienoberfläche (BO) der Protokolltesteinrichtung (PT) visualisiert, bedienoberflächengesteuert eine Protokolltest-, eine Protokolltestantwort- und eine Steuerinformation (pti, ptai, sti) eingetragen und im Sinne des Bildens einer Prüfablauffolge (PAF) gespeichert. Die derart gebildeten Prüfablauffolgen (PAF) sind im Sinne des Testens des jeweiligen Protokolls (SO) jederzeit ablaufbereit. Durch das erfindungsgemäße Verfahren sind Prüfablauffolgen (PAF) für unterschiedlich zu testende Protokolle bzw. Prozeduren (SO) von Kommunikationseinrichtungen (KE), insbesondere ISDN-Kommunikationseinrichtungen (ISDN) ohne spezielle Kenntnisse über die in der Protokolltesteinrichtung (PT) realisierte Programmierung zu bilden.



DE 195 18 135 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bilden von Prüfablauffolgen in einer an Kommunikationseinrichtungen anschließbaren Protokolltesteinrichtung, in dem zur Prüfung und Analyse von in den Kommunikations-einrichtungen implementierten Kommunikationsprotokollen programmtechnisch ein Maschinenmodell des jeweiligen Kommunikationsprotokolls realisiert ist, wobei Prüfabläufe entsprechend der programmtechnischen Realisierung erstellt werden.

Derartige Kommunikationsprotokoll-Testeinrichtungen sind aus den Druckschriften "Protocol Tester K1195" und "Protocol Tester K1197" der Fa. Siemens bekannt. Diese Protocol Tester werden an Kommunikationseinrichtungen, beispielsweise ISDN-Kommunikationseinrichtungen wie ISDN-Kommunikationsendgeräte, angeschlossen, um die in der Kommunikationseinrichtung implementierte Kommunikationsprozedur, beispielsweise die Kommunikationsprozedur der SO-Teilnehmerschnittstelle, zu testen. Für derartige Tests ist in der Kommunikationsprotokoll-Testeinrichtung ein eindeutig definiertes Maschinenmodell der jeweiligen Kommunikationsprozedur realisiert. Dieses Maschinenmodell definiert die protokollspezifischen Informationen und reagiert automatisch auf zugeführte Ereignisse, beispielsweise auf Datenblöcke, die von einem Kommunikationsendgerät oder einer Testeinrichtung übermittelt werden, durch Einstellen eines Zustandes bzw. eines vermittlungstechnischen Zustandes, der gemäß dem Maschinenmodell ermittelt wird. Dieses Maschinenmodell ist programmtechnisch, d. h. durch Protokoll-Emulationsprogramme realisiert. Aus den eingangs genannten Druckschriften ist bekannt, die Emulationsprogramme gemäß der Programmiersprache FORTH zu erstellen. Für die Prüfung und die Analyse von Kommunikationsprozeduren können durch Meldungen, in denen im wesentlichen die an die Kommunikationseinrichtung zu sendenden Testinformationen angegeben sind, Prüfablaufprozeduren zusammengestellt werden, wobei die Meldungen bzw. die Prüfablaufprozeduren in der Programmiersprache, z. B. FORTH zu erstellen sind. Hierbei sind für unterschiedliche Kommunikationsprotokolle oder Varianten dieser Kommunikationsprotokolle jeweils separate Prüfablaufprozeduren bzw. Prüfablaufprotokolle erforderlich bzw. zu erstellen. Dies bedeutet für die Erstellung von Prüfablaufprozeduren zum einen spezielle Kenntnisse einer komplexen Programmiersprache sowie einen erheblichen Programmier- und damit wirtschaftlichen Aufwand.

Des weiteren wird in der Patentschrift DE 39 12 230 C1 ein modulares Testsystem zum Prüfen von ISDN-Funktionseinheiten beschrieben (z. B. Netzanschlußeinheiten, Zwischengeneratoren, Leitungen zu digitalen Vermittlungsstellen oder ISDN-Querverbindungsleitungen), welches eine Prüfeinrichtung umfaßt, die mit einem Steuerrechner, z. B. einem handelsüblichen Personalcomputer gekoppelt ist. Die Prüfeinrichtung, die Komponenten aus der ISDN-Systemtechnik enthält, wird dabei über genormte Benutzerschnittstellen an die zu prüfenden Einheiten adaptiert.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, das Erstellen von Prüfablaufprozeduren zu verbessern und den Programmieraufwand zu reduzieren.

Die Aufgabe wird ausgehend von einer Protokolltesteinrichtung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruch 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß aus einer Gruppe von vorbereiteten Meldungspaaren, bzw. einem Pool von Meldungspaaren, bedieneroberflächengesteuert die Meldungspaare an der Bedieneroberfläche des Protokolltesters sukzessive visualisiert und in die visualisierten jedoch nicht mit Testinformationen versehenen Meldungspaare im wesentlichen jeweils eine Protokolltest- sowie eine Protokolltestantwortinformation und eine Steuerinformation eingetragen werden. Die vervollständigten Meldungspaare werden im Sinne des Bildens einer Prüfablauffolge, d. h. eines Stapels von Meldungspaaren, für einen anschließenden Test gespeichert. Die Anzahl erforderlicher Meldungspaare für einen Test und die hierfür erforderlichen Test- bzw. Testantwortinformationen ergeben sich hierbei durch das zu testende Protokoll in der jeweiligen Kommunikationseinrichtung. Insbesondere sind dies ISDN-Protokolle in ISDN-Einrichtungen — Anspruch 3. Dies bedeutet, daß die Meldungspaare insbesondere auf den Test von ISDN-Protokollen in ISDN-Kommunikationseinrichtungen abgestimmt sind — Anspruch 4. Erfindungsgemäß ist ein Meldungspaar durch eine Sende- und eine Empfangsmeldung gebildet, wobei in die Sendemeldung die Protokolltestinformation und in die Empfangsmeldung die Protokolltestantwortinformation sowie die Steuerinformation eingetragen wird. Die Steuerinformation ist durch eine Funktionsidentifikationsinformation gebildet, die optional durch eine Verzögerungsinformation, eine Warteinformation, eine Nachrichtenkanalinformation, eine Einrichtungs- und Abbauinformation, eine Rufreferenzinformation und eine Rufnummerninformation ergänzbar ist. Durch diese Informationen wird die Funktion des Meldungspaares beschrieben. Die wesentlichen Funktionen sind hierbei die Reihenfolge der Übermittlung der Sende- und Empfangsmeldung sowie deren logische Verknüpfung, d. h. mit oder ohne Überprüfung und Mehrfachempfang. Die zusätzlichen Informationen dienen im wesentlichen zur Verzögerung von Meldungspaaren oder dem Warten auf eine Empfangsmeldung vor der Ausführung oder der Nutzung des Nachrichtenkanals sowie das Einrichten und Abbauen der Schicht 2 bei einem ISDN-Anschluß und der Behandlung der Rufreferenz- bzw. Rufnummerninformation — Anspruch 6.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß insbesondere für den Test von ISDN-Protokollen das Bilden von Prüfablauffolgen durch einfaches, bedieneroberflächengesteuertes Einfügen spezieller Protokolltestbzw. Protokolltestantwortinformationen in vorbereitete, visualisierte Meldungspaare an der Bedieneroberfläche des Protokolltesters ermöglicht wird. Spezielle Kenntnisse über spezielle Programmiersprachen zur Erstellung von Prüfablauffolgen sind hierbei nicht erforderlich.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand zweier Blockschaltbilder und zweier Ablaufdiagramme näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 den Anschluß eines Protokolltesters an eine zu testende Kommunikationseinrichtung,

Fig. 2 den Aufbau eines Testmeldungspaares,

Fig. 3 das Bilden einer Prüfablauffolge durch Meldungspaare einer vorbereiteten Prüfablauffolge und

Fig. 4 eine durch die Prüfablauffolge beeinflusste Testablauffolge.

Fig. 1 zeigt einen Protokolltester PT, der an eine Kommunikationseinrichtung KE, insbesondere eine ISDN-Kommunikationseinrichtung (ISDN) angeschlossen ist. Das Bindeglied stellt beispielsweise eine standardisierte ISDN-Schnittstelle SO dar. Alternativ sind die bekannten ISDN-Schnittstellen S2m, UpO, UkO oder D1 mit unterschiedlichen Protokollen, d. h. Signalisierungsprozeduren möglich.

Für den Anschluß an die Schnittstelle SO ist der Protokolltester PT mit einer Schnittstellenschaltung SST ausgestattet. Diese Schnittstellenschaltung SST ist über einen internen Bus IB mit einem Mikroprozessorsystem MPS verbunden. Das Mikroprozessorsystem MPS ist beispielsweise durch ein Mikroprozessorsystem MC 68000 der Firma Motorola realisiert. Eine Komponente dieses Mikroprozessorsystems MPS repräsentiert ein Speicher SP, der in Fig. 1 separat dargestellt ist und mit dem internen Bus IB des Mikroprozessorsystems MPS verbunden ist. Der Speicher SP stellt beispielsweise den Arbeitsspeicher des Mikroprozessorsystems MPS oder ein Diskettenlaufwerk dar. Des weiteren umfaßt der Protokolltester PT die durch die Bezeichnung BE, AEE sowie WSST angedeuteten Komponenten Bildschirm-einrichtung BE, Ein- und Ausgabeeinrichtungen AEE sowie weitere Schnittstellenschaltungen WSST für den Anschluß externer Einrichtungen bzw. weiterer Schnittstellen, wie beispielsweise S2M- oder UPO-Schnittstellen. Durch die Bildschirm-einrichtung BE und die Ein-/Ausgabeeinrichtung AEE ist die Bedieneroberfläche BO des Protokolltesters PT realisiert.

Im Speicher SP ist neben der zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlichen Prüfablauffroutine PAR zumindest eine Gruppe GMP von Meldungspaaren MP zur Bildung von Prüfablauffolgen PAF gespeichert. Des weiteren ist in diesem Speicher SP ein Maschinenmodell MAM abgespeichert, das sowohl zum Bilden als auch zur Ablaufsteuerung gebildeter Prüfablauffolgen PAF vorgesehen ist. Bei diesem Maschinenmodell MAM handelt es sich um ein programmtechnisch realisiertes Zustandsautomaten-Konzept — in der Fachwelt als "State Machine" bekannt —, bei dem nach Eingabe eines Ereignisses, insbesondere eines vermittlungstechnischen Ereignisses in Abhängigkeit des realisierten Protokolls ein vermittlungstechnischer Zustand ermittelt wird. Hierbei ist für jedes zu testende Protokoll, z. B. das Protokoll der Schnittstelle SO ein separates Maschinenmodell MAM vorzusehen oder ein Maschinenmodell MAM im Speicher implementiert, mit dem beispielsweise alle Protokolle von ISDN-Schnittstellen emulierbar sind. Das Maschinenmodell MAM umfaßt des weiteren die das jeweilige Kommunikationsprotokoll SO definierenden Informationen, wie beispielsweise die Struktur und die Bedeutung von protokollgemäßen Meldungen. Das Maschinenmodell MAM ist durch Programme, insbesondere durch Emulationsprogramme realisiert. Für das Ausführungsbeispiel sei weiterhin angenommen, daß die bisher im Speicher beschriebenen Programme PAR, GMP, PAF, MAM mit Hilfe der Programmiersprache FORTH formuliert bzw. programmiert sind.

Im Rahmen des Bildens von Prüfablauffolgen PAF — im Ausführungsbeispiel bezogen auf die Schnittstelle SO, die erste Prüfablauffolge PAF1 — werden aus der Gruppe GMP von vorbereiteten, im Speicher SP gespeicherten Meldungspaaren MP — enthalten keine Informationen — Meldungspaare MP bedieneroberflächengesteuert, d. h. durch Eingaben über die Tastatur, sukzessive an die Bedieneroberfläche BO der Bild-

schirm-einrichtung BE gesteuert und dort visualisiert.

In Fig. 2 ist ein derartiges Meldungspaar MP dargestellt. Ein Meldungspaar MP weist jeweils eine Sendemeldung SM und eine Empfangsmeldung EM auf. Im wesentlichen wird in die Sendemeldung SM die Protokolltestinformation pti eingetragen, die im Sinne eines Tests der Schnittstelle SO vom Protokolltester PT an die zu testende ISDN-Kommunikationseinrichtung (ISDN) übermittelt wird. Protokolltestinformationen pti stellen insbesondere Ereignisinformationen des zu testenden Protokolls dar, im Ausführungsbeispiel das Protokoll der Schnittstelle SO, auf die in der ISDN-Kommunikationseinrichtung (ISDN) eine Einstellung in einen vermittlungstechnischen Zustand bewirkt wird. Eine Protokolltestinformation pti kann vorteilhaft mit Hilfe des im Speicher SP implementierten Maschinenmodells MAM ermittelt und in die Sendemeldung SM eingefügt werden. Hierdurch wird einer Bedienperson die Ermittlung einer Protokolltestinformation pti erheblich erleichtert. Der vermittlungstechnische Zustand der Kommunikationseinrichtung KE oder eine andere Aktion, z. B. Anwenderaktion, wird wiederum durch eine protokollspezifische Information an der Schnittstelle SO angezeigt. Diese protokollspezifische Information soll mit einer Protokolltestantwortinformation ptai übereinstimmen, die in die Empfangsmeldung EM eingefügt ist. In die Sendemeldung SM ist des weiteren eine das jeweilige Meldungspaar MP identifizierende Bezeichnungsinformation bi eingefügt. Die Bezeichnungsinformation bi ist beispielsweise durch eine einfache alphanumerische Information repräsentiert, die eine Information über die zu sendende Protokolltestinformation pti andeutet. Optional kann durch den Bediener in die Sendemeldung SM eine Kommentarinformation ki eingetragen werden, durch die eine Erläuterung der durch das Meldungspaar MP bewirkten Testfunktion bzw. des Tests möglich ist. Die Kommentarinformation ki wird beim Ablauf der durch mehrere Meldungspaare MP gebildeten Prüfablauffolge PAF1 an der Bedieneroberfläche BO des Protokolltesters PT ausgegeben — beispielsweise an der Bildschirm-einrichtung BE.

Zur funktionalen Steuerung des Meldungspaars MP wird über die Bedieneroberfläche des Protokolltesters PT eine Steuerungsinformation sti eingetragen. Durch diese Steuerungsinformation sti wird die Prüfablauffolge PAF1 im wesentlichen gesteuert. Die Steuerungsinformation sti ist stets durch eine Funktionsidentifikation fi repräsentiert. Durch die Funktionsidentifikation fi wird angegeben, in welcher Reihenfolge die jeweilige Send- und Empfangsmeldung SM, EM an die zu testende Kommunikationsprozedur SO bzw. Kommunikationseinrichtung KE übermittelt werden soll und welche Funktion, insbesondere die Überprüfung der vom zu testenden Protokoll übermittelten Protokolltestantwortinformation ptai, durchgeführt werden soll. Zusätzlich ist eine Angabe über ein Aussenden lediglich einer Sendemeldung SM und ein mehrfaches Empfangen einer Empfangsmeldung EM vorgesehen.

Optional, d. h. zusätzlich zur Funktionsidentifikation fi ist eine Verzögerungsinformation vi, eine Warteinformation wi, eine Nachrichtenkanalinformation nki, eine Einrichtungsinformation eri, eine Abbauinformation abi sowie eine Rufreferenzinformation rri und eine Rufnummerninformation ri als Steuerungsinformation sti in die Empfangsmeldung EM eintragbar. Die Verzögerungsinformation vi wird eingefügt, sofern vor der Ausführung eines Meldungspaars MP während des Testablaufs eine definierte Verzögerung, erreicht werden soll. Die Verzöge-

rungszeit wird beispielsweise in Zehntelsekunden angegeben. Eine Warteinformation wi wird eingetragen, sofern während der Ausführung eines Meldungspaares MP eine Wartezeit vorgesehen ist. Beispielsweise stellt eine Wartezeit diejenige Zeit dar, auf die maximal bis zum Eintreffen einer Empfangsmeldung EM gewartet wird. Der Wert der Wartezeit wird beispielsweise ebenfalls in Zehntelsekunden angegeben.

Durch die Nachrichtenkanalinformation nki wird die Behandlung der Nachrichtenkanäle, bei ISDN-Anschlüssen der B-Kanäle, angegeben. Durch die Nachrichtenkanalinformationen nki ist folglich bestimmt, in welchen vermittlungstechnischen Zustand der Nachrichtenkanal, d. h. der B-Kanal gesteuert werden soll. Mögliche vermittlungstechnische Steuerungen sind beispielsweise "ein oder beide Nachrichtenkanäle sind geschaltet" oder "nicht durchgeschaltet".

Mit Hilfe der Einrichtungs- und Abbauinformation eri, abi wird dem Protokolltester PT mitgeteilt, ob im Zusammenhang mit der Testausführung die Schicht 2, die insbesondere bei Anschlüssen des Protokolltesters PT an ISDN-Kommunikationseinrichtungen (ISDN) vorgesehen ist, aufgebaut bzw. wieder abgebaut werden soll.

Durch die Rufreferenzinformation rri ist die Behandlung der Rufreferenznummer, in der Fachwelt als "Call Reference Number" bekannt, angegeben. Hierbei wird insbesondere der Empfang und das Aussenden sowie der Aufbau einer Call Reference Number und die Art der Überprüfung einer empfangenen Call Reference Number bestimmt. Auch eine inhaltliche Analyse bzw. Überprüfung der Call Reference Number ist möglich. Die Rufnummerninformation rni ist durch eine über die Bedieneroberfläche BO eingegebene Rufnummer oder durch eine Rufnummer bestimmt, die aus einer gespeicherten Anzahl von Rufnummern durch den Protokolltester PT ausgewählt wird. Der Aufbau der Rufnummer kann detailliert gesteuert werden und ist auf die in dem jeweiligen Kommunikationsnetz vorgesehenen Rufnummern abgestimmt.

In Fig. 3 ist in einem sich selbst erläuterndem Ablaufdiagramm das Bilden der in Fig. 2 dargestellten Prüfablauffolge PAF1 dargestellt. Die gemäß Fig. 3 erstellte Prüfablauffolge PAF1 wird anschließend im Speicher SP gespeichert und bedieneroberflächengesteuert, d. h. durch eine entsprechende Eingabe, zu einem beliebigen Zeitpunkt im Sinne eines Tests des Protokolls bzw. der gesamten Prozedur der Schnittstelle SO gestartet. Die Prüfablauffolgen PAF sind alternativ für Teile der zu testenden Protokolle bzw. Prozeduren auszugestalten. Durch das erfindungsgemäße einfache Erstellen von Prüfablauffolgen PAF mit Hilfe von Meldungspaaren MP sind beliebige Prüfablauffolgen für Protokolle oder Teile von Protokollen bzw. Prozeduren bei geringsten Programmierkenntnissen möglich.

Fig. 4 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms beispielhaft den Informationsfluß zwischen dem in Fig. 1 dargestellten Protokolltester PT und der Kommunikationseinrichtung KE. Nach dem Start einer Prüfablauffolge PAF, beispielsweise die Prüfablauffolge PAF1 gemäß Fig. 3, wird vom Protokolltester PT die im ersten Meldungspaar MP eingefügte Protokolltestinformation pti1 an die Kommunikationseinrichtung KE übermittelt. Durch die in der Steuerinformation sti angegebene Funktionsidentifikation fi, beispielsweise durch die Angabe SR ist bestimmt, daß die Protokolltestinformation pti ausgesandt und eine Protokolltestantwortinformation ptai zu empfangen ist. Die Protokolltestantwortin-

formation ptai wird entsprechend dem zu testenden Protokoll, im Ausführungsbeispiel das Protokoll der SO-Schnittstelle SO gebildet und an den Protokolltester PT übermittelt. Durch eine Verzögerungsinformation vi ist beispielsweise angegeben, daß die Protokolltestantwortinformation ptai innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu empfangen ist. Nach dem Empfang der Protokolltestantwortinformation ptai wird die in das zweite Meldungspaar MP eingefügte Testprotokollinformation pti an die Kommunikationseinrichtung KE übermittelt. Durch die Funktionsidentifikation fi, beispielsweise durch die Angabe RS, ist bestimmt, daß die Protokolltestinformation pti an die Kommunikationseinrichtung KE übermittelt und keine Protokolltestantwortinformation ptai erwartet wird; beispielsweise um eine Einstellung in der Kommunikationseinrichtung KE zu bewirken. Alternativ — nicht dargestellt — wird bei fehlender Angabe einer Protokolltestinformation — lediglich der Empfang einer Protokolltestantwortinformation ptai erwartet und überprüft. Nach einer vorgegebenen Wartezeit wz, die beispielsweise durch die im dritten Meldungspaar MP eingefügte Warteinformation wi bewirkt wird, wird die in diesem Meldungspaar MP3 eingefügte Protokolltestinformation pti ausgesandt. Aufgrund der eingefügten Funktionsinformation fi (SR) wird der Empfang einer Protokolltestantwortinformation ptai erwartet. Analog zu den vorhergehenden Erläuterungen werden die in der Prüfablauffolge PAF1 enthaltenen Meldungspaare MP bearbeitet — nicht dargestellt. Die dabei empfangenen Protokolltestantwortinformation ptai werden protokolliert oder sofort mit den in die Meldungspaare MP eingefügten Protokolltestantwortinformation ptai verglichen und das Vergleichsergebnis visualisiert und/oder protokolliert. Eine Auswertung der Protokolle bzw. der Überprüfungs- bzw. Vergleichsergebnisse wird hierdurch erleichtert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bilden von Prüfablauffolgen in einem programmgesteuerten, an Kommunikationseinrichtungen (KE) anschließbaren und eine Bedieneroberfläche (BO) aufweisenden Protokolltester (PT), in dem zur Prüfung und Analyse von in den Kommunikationseinrichtungen (KE) implementierten Kommunikationsprotokollen (SO) programmtechnisch ein Maschinenmodell (MAM) des jeweiligen Kommunikationsprotokolls (SO) realisiert ist, wobei Prüfabläufe durch entsprechend der programmtechnischen Realisierung gebildete Meldungen gesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß eine Gruppe (GMP) von aus einer Send- und einer zugeordneten Empfangsmeldung (SM, EM) gebildeten Meldungspaaren (MP) im Protokolltester (PT) gespeichert ist,
- daß mit Hilfe einer Prüfablauffolge (PAF) Meldungspaare (MP) an der Bedieneroberfläche (BO) des Protokolltesters (PT) sukzessive visualisiert werden,
- daß jeweils in die Sendemeldung (SM)
- eine das Meldungspaar (MP) identifizierende Bezeichnungsinformation (bi),
- eine an die zu testende Kommunikationseinrichtung (KE) zu sendende, gemäß einer zu testenden Kommunikationsprozedur (SO) gebildete Protokolltestinformation (pti) eingetragen, sowie
- eine durch die Protokolltestinformation

(pti) bewirkte Testfunktion erläuternde Kommentarinformation (ki) eintragbar ist,

- daß jeweils in die Empfangsmeldung (EM)
- eine von dem zu testenden Protokoll (SO) nach Verarbeitung der Protokolltestinformation (pti) vorgesehen abgegebene Protokolltestantwortinformation (ptai) sowie
- eine der den zeitlichen Ablauf der Sende- und Empfangsmeldung (SM, EM) betreffende Steuerinformation (sti) eingetragen wird, und
- daß die visualisierten Meldungspaare (MP) mit Hilfe der Prüfablauffroutine (PAR) als Prüfablauffolge (PAF) gespeichert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Initialisierung im Protokolltester (PT) im Sinne eines Tests eines Protokolls (SO) einer Kommunikationseinrichtung (KE) mit Hilfe des jeweiligen Maschinenmodells (MAM) die gebildete Prüfablauffolge (PAF) gestartet wird und daß entsprechend der Reihenfolge der Meldungspaare (MP) die eingefügten Protokolltestinformationen (pti) an das zu testende Protokoll (SO) übermittelt und Protokolltestantwortinformationen ptai erwartet werden, wobei die Steuerung des zeitlichen Ablaufs durch die in die Meldungspaare (MP) eingefügten Steuerinformationen (sti) bewirkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum von in ISDN-Kommunikationseinrichtungen (ISDN) realisierten ISDN-Protokollen (SO) im Protokolltester (PT) programmtechnisch jeweils ein die statischen und dynamischen Funktionen kennzeichnendes ISDN-Maschinenmodell (MAM) realisiert ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Protokolltestinformationen (pti) durch eine gemäß einem ISDN-Protokoll entsprechende Ereignisinformation und die Protokolltestantwortinformation (ptai) durch eine gemäß dem ISDR-Protokoll (SO) definierte Zustandsinformation gebildet und eingefügt wird, wobei die Protokolltestinformationen pti mit Hilfe des jeweiligen Maschinenmodells ermittelbar sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerinformation (sti) durch

- eine die Funktion des Meldungspaares (MP) bestimmende Funktionsidentifikation (fi), und optional durch
- eine die Ausführung des jeweiligen Meldungspaares (MP) verzögernde Verzögerungsinformation (vi),
- eine das Warten auf die Beendigung der Ausführung des jeweiligen Meldungspaares (MP) angegebene Warteinformation (wi),
- eine den Nachrichtenkanal im ISDN-Anschluß (SO) für die Test- und Testantwortinformationsübermittlung definierende Nachrichtenkanalinformation (nki),
- eine der Einrichtung der Schicht 2 dienende Einrichtungsinformation (eri),
- eine den Abbau der Schicht 2 dienende Abbauinformation (abi),
- eine die Rufreferenznummernbehandlung angegebende Rufreferenzinformation (rri), und
- eine die Rufnummernbehandlung angegebende Rufnummerninformation (rni) gebildet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsidentifikation (fi) durch

- eine das Aussenden einer Protokolltestinformation (pti) und das Erwarten einer Protokolltestantwortinformation (ptai) bestimmende Sende-Empfangsidentifikation (SR), oder
- eine das Erwarten einer Protokolltestantwortinformation (ptai) und das anschließende Aussenden einer Protokolltestinformation (pti) bestimmende Empfangs-Sendeidentifikation (RS), oder
- eine das Aussenden einer Protokolltestinformation (pti) das Erwarten und das Überprüfen einer Protokolltestantwortinformation (ptai) bestimmende Sende-Überprüfungsidentifikation (SC), oder
- eine das Aussenden einer Protokolltestinformation (pti) und das Erwarten mehrerer Protokolltestantwortinformationen (ptai) bestimmende Sende-Mehrfachempfangsidentifikation (SM), gebildet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG 1

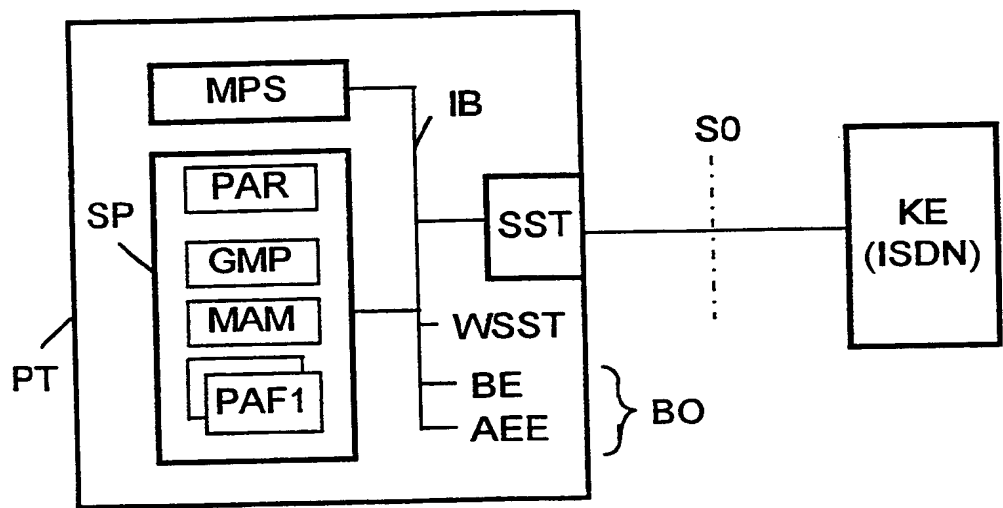


FIG 2

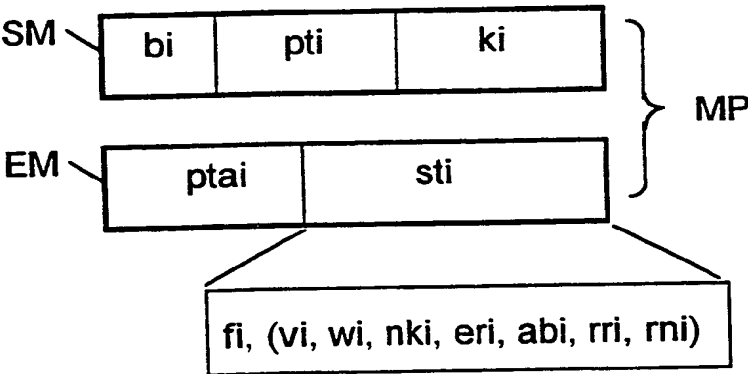


FIG 3

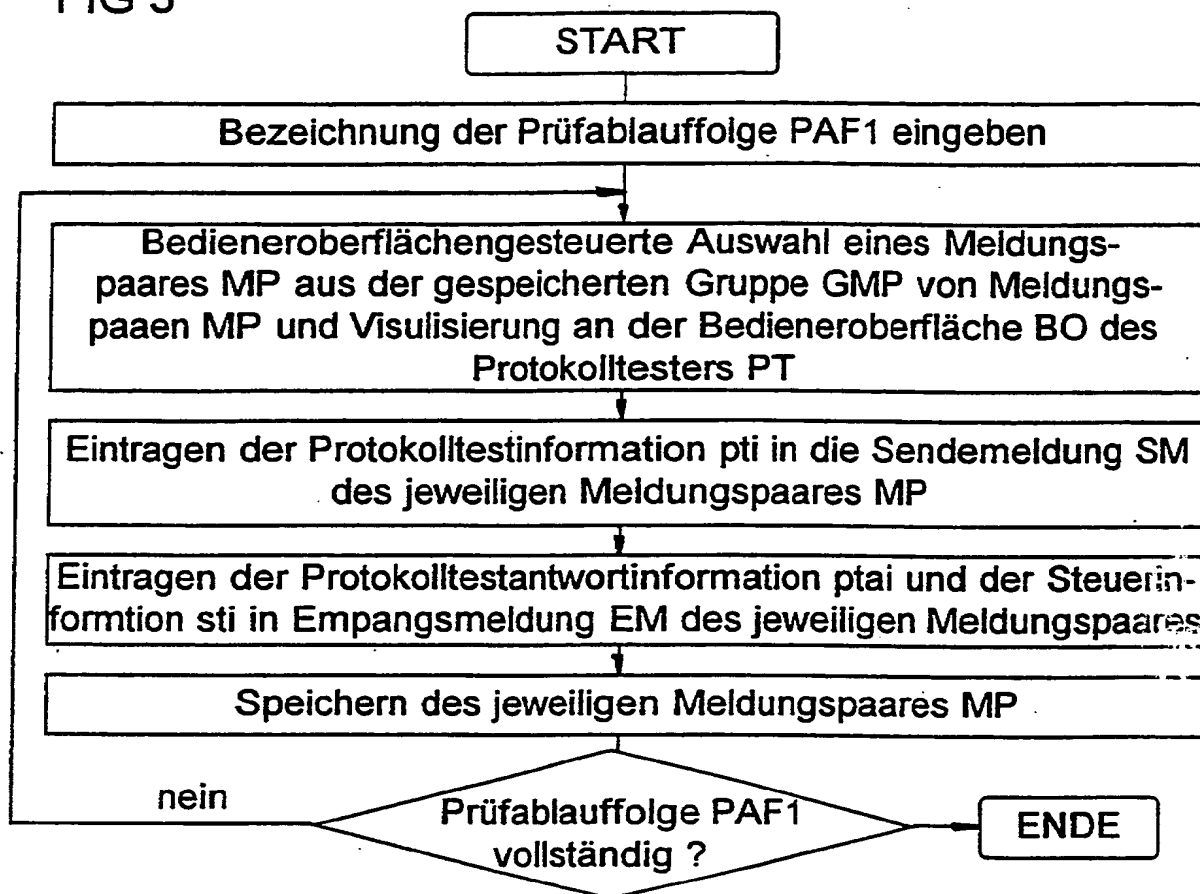


FIG 4

